Wikipedia

Matematika

Matematika (od grčkog *mathema* - znanost) je egzaktna (točna, nedvojbena) znanost koja izučava aksiomatski definirane apstraktne strukture koristeći matematičku logiku. Matematika izniče gdje god se pojavljuju pitanja vezana za veličinu, strukturu, prostor ili promjenu. U početku vezano uz trgovinu i mjerenje zemljišta, kasnije astronomiju, a danas uz mnoga područja života. Matematika se uči u osnovnim i srednjim školama kao obavezan predmet. Također i veliki dio fakulteta ima obavezne i izborne matematičke kolegije.

Matematika



Ahmesova računica ili *Rhindov papirus* među najstarijim je sačuvanim matematičkim djelima (Egipat, oko 1600. pr. Kr.).

Znanstveno područje	Prirodne znanosti

Klasifikacija znanosti u Hrvatskoj

Sadržaj

Povijest i razvoj
- Antika, srednji i novi vijek
- Suvremena matematika

Podjela
- Strukture
- Prostor
- Promjene
- Napomena

Kategorizacija
- Veličine
- Počela i filozofija
- Strukture
- Prostor
- Stanja, promjena, analiza
- Diskretna matematika
- Primijenjena matematika

Utjecajni matematičari
- Stari vijek
- Srednji vijek
- Novi vijek
- 20. i 21. stoljeće
- Utjecajni hrvatski matematičari

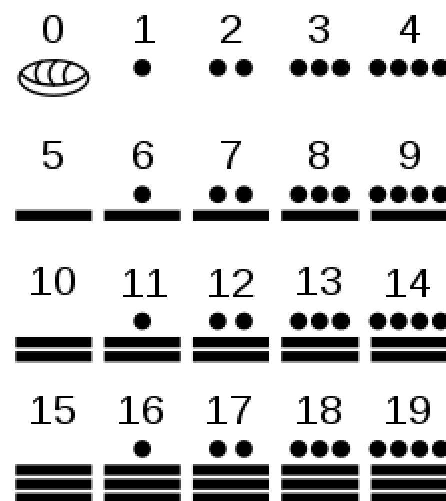
Primjena matematike
- Matematika i ostale znanosti
- Matematika u citatima

Izvori
Vanjske poveznice

Povijest i razvoj

Antika, srednji i novi vijek

Matematika se počela razvijati prije više tisuća godina, još u doba starih Egipćana. Poslije se proširila u Grčku i grčko-rimski svijet. Osim toga, aktivno se razvijala u Kini i Japanu. Razvila se iz potrebe da se obavljaju proračuni u trgovini, mjerenja zemljišta i predviđaju astronomski događaji. Ove tri primjene mogu se dovesti u vezu s grubom podjelom matematike na izučavanje strukture, prostora i izmjena. Fundamentalnu knjigu za razvoj matematike, "Elementi", napisao je grčki matematičar Euklid. Knjiga ima 12 svezaka. To je prva knjiga pisana stilom koji je danas poznat kao (egzaktni) matematički: definicija - aksiom - teorem - dokaz. Knjiga je, zbog tadašnjeg nedostatka simbola pisana u potpunosti riječima, što danas, naravno, nije slučaj. Proučavanje geometrijskih prostora je, u pravom smislu te riječi, počelo kada je Euklid postavio svojih pet aksioma o prostoru. Takav prostor se danas zove euklidski prostor, no tijekom mnogo godina su se razvili i neeuklidski prostori te još mnogi drugi.



Majanski brojevni sustav.

Podrobniji članak o temi: Indijska matematika

Suvremena matematika

Iako je matematika znanost koja je tradicionalno povezana s tehničkim znanostima i fizikom, zadnjih smo desetljeća svjedoci prodora matematike u ekonomiju, medicinu i ostale znanosti. Tome treba pridodati i nagli razvoj informatičkih tehnologija u koje je matematika uključena od samih početaka. Godišnje se prijavi oko 200 000 novih matematičkih teorema, a na raznim razinama znanja i stručnosti postoji preko 1600 časopisa koji objavljuju matematičke materijale. Današnja matematika je podosta napredna, u svim smjerovima, a ljudi koji se bave modernom matematikom su usko specijalizirani i nečesto bave stvarima koje su nemamtematičarima izvanrazumske. Ipak, postoje goleme primjene. Krajem četrdesetih godina prošlog stoljeća John von Neumann je procijenio da bi obrazovani matematičar mogao raspolagati sa oko 10% osnovnih znanja cijele matematike do tada poznate. Do danas se taj postotak značajno smanjio. Za razliku od rane, istočnjačke i zapadnjačke izolacije, današnja matematika je ujedinjena.

Podjela

Osnove matematike sadrže izučavanje strukture, prostora i promjenu.

Strukture

Izučavanje strukture počinje s brojevima, u početku s prirodnim brojevima i cijelim brojevima.

Skup prirodnih brojeva = **N**

Skup prirodnih brojeva i 0 = $\mathbf{N_0}$

Skup cijelih brojeva = **Z**

Skup racionalnih brojeva = **Q**

Skup iracionalnih brojeva = **I**

Skup realnih brojeva = **R**

U = Unija (za skupove zbrajanje)

N U 0 = $\mathbf{N_0}$

$\mathbf{N_0}$ U {negativni cijeli brojevi} = **Z**

Z U {razlomci i decimalni brojevi} = Q

Q U **I** = **R**

Osnovna pravila za aritmetičke operacije su definirana u osnovnoj algebri, a dodatna svojstva cijelih brojeva se izučavaju u teoriji brojeva. Izučavanje metoda za rješavanje jednadžbi je dovelo do razvoja apstraktne algebre, koja između ostalog izučava prstenove i polja, strukture što poopćuju svojstva koja posjeduju brojevi.

Fizikalno važan koncept vektora i matrica se proučava u linearnoj algebri.

Prostor

Proučavanje prostora je počelo s geometrijom, prvo Euklidovom geometrijom i trigonometrijom u pojmljivom trodimenzionalnom prostoru, ali se kasnije proširilo na neeuklidske geometrije, koje imaju centralnu ulogu u općoj relativnosti. Moderna polja geometrije su diferencijalna geometrija i algebarska geometrija. Nadalje i apstraktni vektroski, unitarni, metrički i normirani prostori. Teorija grupa izučava koncept simetrije, i predstavlja vezu u izučavanju prostora i strukture. Topologija povezuje izučavanje prostora i izmjene fokusirajući se na koncept kontinuiteta.

Promjene

Razumijevanje i opisivanje promjena mjerljivih varijabli je glavna značajka prirodnih znanosti, i diferencijalni (infinitezimalni) račun je razvijen u te svrhe. Centralni koncept kojim se opisuje promjena varijable je funkcija. Mnogi prirodni problemi su vodili uspostavljanju veze između vrijednosti i količine izmjene, a pritom razvijene metode izučavaju se u diferencijalnim jednadžbama. Brojevi koji predstavljaju kontinualne veličine su realni brojevi, a detaljno izučavanje njihovih svojstava i funkcija je predmet matematičke analize. Zbog unutrašnjih, matematičkih, razloga uveden je koncept kompleksnih brojeva, koji je glavni predmet izučavanja kompleksne analize. Funkcionalna analiza je usredotočena na n-dimenzionalne prostore funkcija postavljajući time neke od primjenjivih osnova i za izučavanje kvantne mehanike.

Napomena

Radi razjašnjavanja i izučavanja osnova matematike, razvijena su područja teorija skupova, matematička logika i teorija modela Aritmetika daje važnost brojevima, algebra rješavanju jednadžbi, dok geometrija objašnjava osobine i odnose figura u prostoru. Matematika se gradi i na samoj sebi. Geometrija na aritmetici i algebri; na njima diferencijalni i integralni račun. Topologija je pak izdanak geometrije, teorije skupova i algebre. Diferencijalne jednadžbe se grade na diferencijalnom i integralnom računu, topologiji i algebri. Matematika bi se mogla okarakterizirati kao čvrsto stablo u rastu: sa deblom, granama i lišćem.

Kategorizacija

Slijedi kategorizacija po nekim od istaknutijih grana matematike:

Veličine

Tablica svih važnih brojeva

$1, 2, 3$	$-2, -1, 0, 1, 2$	$-2, \frac{2}{3}, 1.21$	$-e, \sqrt{2}, 3, \pi$	$2, i, -2+3i, 2e^{i\frac{4\pi}{3}}$
prirodni brojevi	cijeli brojevi	racionalni brojevi	realni brojevi	kompleksni brojevi

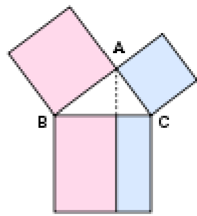
Počela i filozofija

Matematička logika Teorija skupova Teorija kategorija

Strukture

Teorija brojeva Apstraktna algebra Teorija grupa Teorija redoslijeda

Prostor



Geometrija

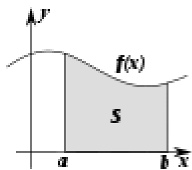
Trigonometrija

Diferencijalna geometrija

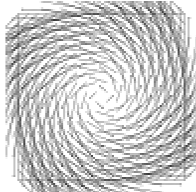
Topologija

Fraktalna geometrija

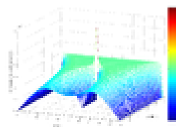
Stanja, promjena, analiza



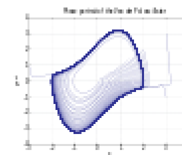
Matematička analiza



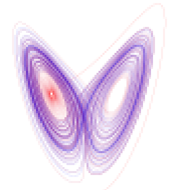
Vektorska analiza



Diferencijalne jednadžbe



Dinamički sustavi

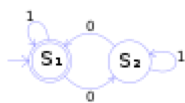


Teorija kaosa

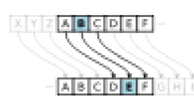
Diskretna matematika

$$(1,2,3) \quad (1,3,2)$$
$$(2,1,3) \quad (2,3,1)$$
$$(3,1,2) \quad (3,2,1)$$

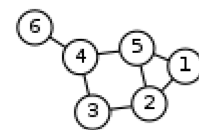
Kombinatorika



Teorija izračunljivosti

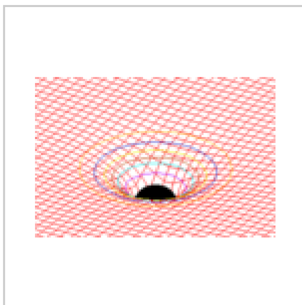


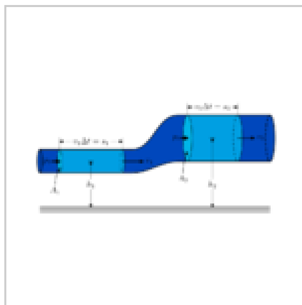
Kriptografija

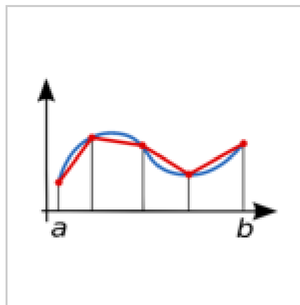


Teorija grafova

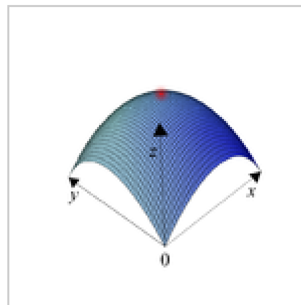
Primijenjena matematika


Matematička fizika


Matematička teorija dinamike fluida

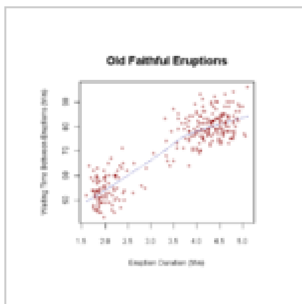


Numerička matematika

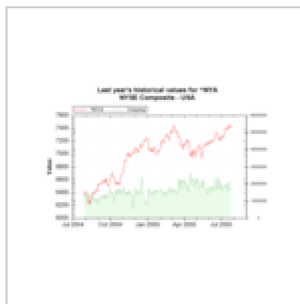


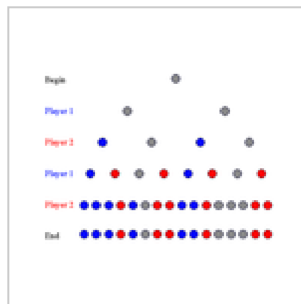
Optimizacija


Teorija vjerojatnosti



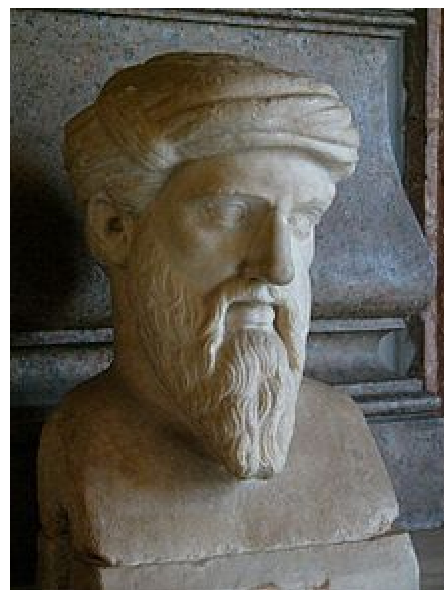
Statistika


Financijska matematika


Teorija igara

Utjecajni matematičari

Priznata najveća matematička četvorka su Arhimed, Newton, Euler i Gauss. Potonja dva su redom dobila titule *kralja*, odnosno *princa matematičara*.


Grčki matematičar Pitagora.

Stari vijek

Pitagora - Eratosten - Arhimed - Euklid

Srednji vijek

Brahmagupta - Al-Khwarizmi - Fibonacci

Novi vijek

René Descartes - Isaac Newton - Gottfried Wilhelm Leibniz - Pierre de Fermat - Évariste Galois - Joseph-Louis Lagrange - Pierre-Simon Laplace - Adrien-Marie Legendre - Augustin Louis Cauchy - Leonhard Euler - Charles Fourier - Arthur Cayley - Karl Weierstrass - Sofija Kovaljevska - Gösta Mittag-Leffler - Karl Friedrich Gauss - Lobačevski - Niels Henrik Abel - Richard Dedekind - Leopold Kronecker - Bernhard Riemann - William Hamilton - Sophus Lie - Georg Cantor - Felix Klein

20. i 21. stoljeće

David Hilbert - Henri Poincaré - Élie Cartan - Emmy Noether - Jacques Hadamard - Emil Artin - John von Neumann - Srīnivāsa Aiyangār Rāmānujan - Henri Lebesgue - Godfried Harold Hardy - John Littlewood - Brower - Felix Hausdorff - Kurt Gödel - Alonzo Church - Alan Turing - Alfred Tarski - Thoralf Skolem - Hermann Weyl - Sergej Soboljev - Anatolij Ivanovič Maljcev - Stefan Banach - Andrej Nikolajevič Kolmogorov - Lev Pontrjagin - William Hodge - Izrael Geljfand - André Weil - Henri Cartan - Laurent Schwarz - Harish-Chandra - Wilhelm Magnus - Paul Erdös - Abraham Robinson - Nicolas Bourbaki - Friedrich Hirzebruch - Benoit B. Mandelbrot - Samuel Eilenberg - Vladimir Arnoljd - Jean-Pierre Serre - Saunders MacLane - Norman Steenrod - Alexandre Grothendieck - William Lawvere - Lars Hörmander - Daniel Quillen - Sergej Novikov - John Milnor - Michael Artin - Pierre Deligne - Dennis Sullivan - Robert Langlands - Mihajl Gromov - Jurij Manjin - Alexander Beilinson - Vladimir Drinfeljd - Gerd Faltings - Saharon Shelah - Alain Connes - Edward Witten - Maxim Kontsevich - André Joyal - Vladimir Voevodsky - Michael Hopkins - Sasha Eliashberg - Grigorij Perelman - Terence Tao - Jacob Lurie - Norbert Wiener - James Joseph Sylvester

Utjecajni hrvatski matematičari

Marin Getaldić, Ruđer Bošković, Stjepan Gradić, Danilo Blanuša, William Feller, Svetozar Kurepa, Sibe Mardešić, Marko Tadić, Mladen Bestvina, Ivan Mirković

Primjena matematike

Danas se matematika jako razvila i ima primjene u mnogo grana, kako prirodnih, tako i društvenih znanosti. Važna grana primijenjene matematike je Statistika (stohastička matematika), koja se bavi izučavanjem i predviđanjem slučajnosti i slučajnih pojava. Numerička matematika izučava numeričke metode izračunavanja, a diskretna matematika je zajedničko ime za više grana matematike koja se velikim dijelom koriste kao alati u računarskim znanostima. Razvijena je i matematička teorija računarstva, kao i niz drugih interdisciplinarnih grana.



Srinivasa Ramanujan Aiyangar (1887. - 1920.), indijski matematičar. Iako samouk dao je značajan doprinos matematici dvadesetog stoljeća.

Podrobniji članci o temama: Filozofija matematike i Rekreacijska matematika

Matematika i ostale znanosti

Također se prilično često pokazalo da razvoj matematike ne mora nužno pratiti razvoj fizike ili neke druge "konkretnije" znanosti, to jest matematika se može razvijati "sama za sebe", a primjena onoga što se dobije već se nađe tijekom godina razvoja drugih znanosti (primjeri za to nisu odviše jednostavni, ali, recimo, Riemannov prostor je jedan primjer za to - razvio se sam po sebi, a primjenu je našao tek u teoriji relativnosti)

Matematika u citatima

- *"Ne bi li se muzika mogla opisati kao matematika osjećaja, a matematika kao muzika razuma? Njihov duh je isti. Tako glazbenik osjeća matematiku, a matematičar misli muziku. Jedna će pojačati osjećaj drugoj kad zasja ljudski um podignut u savršenstvo."*, James Sylvester

- *"Matematika nije nipošto dosadna ili bez mašte, već naprotiv, poput plemenite djevojke koja uzvraća ljubav onom tko je voli i razumije"*, Vladimir Devidé
- *"Svim ljudima nisu sve stvari potrebne, ali je račun ne samo svima nego i svakome jako potreban. Tko računati ili barem brojiti ne zna, mora se izbrisati iz broja svih ljudi, inače nema prijateljstva među trgovcima, ni ljubavi među susjedima, ni sluge u općini, niti pravednost u pravdi stalno stanovati može!"*, Platon
- *"Matematika je simbol naše intelektualne snage i jamstva da će se ljudski um uvijek boriti za uzvišene ciljeve"*, Danilo Blanuša
- *"Znanje kojem teži geometrija je znanje o vječnome."*, Platon

Izvori

Bilješke i literatura

- Matematički odsjek (http://www.math.hr) Prirodoslovno matematičkog faulteta Sveučilišta u Zagrebu
- Philip J. Davis, Reuben Hersh, Elena Anne Marchisotto, *Doživljaj matematike*, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2004., ISBN 9532121722

Vanjske poveznice

Ostali projekti

U Wikimedijinu spremniku nalazi se još gradiva na temu: **Matematika**

Mrežna mjesta

- matematika (http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=39398), Hrvatska enciklopedija
- Hrvatsko matematičko društvo (http://www.matematika.hr)
- *Matematika i škola* (http://mis.element.hr/), stručno-metodički časopis